PART4 運動の3法則

目標　ニュートンによる，力学の３法則を理解しましょう。

Chapter1　運動の３法則

1　運動の３法則

・運動の第１法則（慣性の法則）

物体は，外から力を受けない限り運動の状態を変化することはない。即ち，止まっている物体は静止し続け，ある速度で運動している物体は，その速度を変えずに運動し続ける。この性質を**慣性**といい，質量をもった物体はすべて，この慣性を持っている。

・運動の第２法則（運動の法則）

物体に外から力 F を加えると，物体には，力 F と同じ向きの加速度が生まれる。

また，加速度の大きさは力 F の大きさに比例し，物体の質量 m に反比例する。よって式で書けば

となる。(k は比例定数)

・運動の第３法則 (作用・反作用の法則)

A と B ２つの物体について，物体 A が力 f を物体 B に作用している間，必ず，物体 B は同じ大きさで逆向きの力 f' を物体 A に及ぼす。力 f に対して力 f' を，反作用という。

まとめ

慣性の意味を確認

加速度は物体にかかる力に比例

作用があれば，必ず反作用が存在し，作用のみ，とはならない。

講師からのMessage

力学の問題を考えるときの基本，運動の３法則を理解しましょう。
あくまでも，主役は「**力**」です。

知っておこう

質量 m は物体の**慣性の大きさ**を表す量でもある。

講師から

第２法則については，PART5 で詳しくやります。

知っておこう

力の図示の際には，作用・反作用の法則も意識するとよい。

覚えておこう

よく使う文字式
力：f や F
質量：m
加速度：a や α （アルファ）

< Note >

Chapter2　演習問題

文中の[　　]を埋める語句を答えよ。

運動の第１法則

物体にはたらく合力が０のとき，その物体は静止または[ア]する。つまり，物体にはたらく合力が０のときは，物体は運動状態を変えることはない。この性質を[イ]という。

運動の第２法則

物体に力がかかっているとき，物体に生じる加速度は[ウ]の大きさに比例し，物体の質量に[エ]する。

運動の第３法則

ある物体Ａが他の物体Ｂに力 F を及ぼすとき，必ず[オ]が[カ]に及ぼす力 f も存在する。この力 f を力 F の[キ]という。その大きさは力 F と等しく，向きは[ク]である。

ここがPOINT

運動の３法則の確認です。言葉を含め，きちんと頭に入れましょう。

< Note >

第２講　PART4　確認問題

問１　次のａ～ｃの中で，慣性で説明できるものの組み合わせとして最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選びなさい。

a　バスが急停車すると，乗客は前によろける。

b　氷上でカーリングのストーンが一定の速度ですべり続ける。

c　高いところからボールを落とすと加速しながら落下する。

①　aのみ　　②　a，b　　③　b，c　　④　a，b，c

問２　次の各文中の空欄にあてはまる語句として最も適当なものを，下の①～④のうちからそれぞれ選びなさい。

(1)　物体に外から一定の力が加わっているとき，物体には（　　　）が生じる。

①　力と同じ向きの加速度　　②　力と逆向きの加速度

③　力と垂直な向きの加速度　　④　重力と同じ向きの加速度

(2)　質量 m の物体に外から大きさ F の力が加わっているとき，物体に生じる加速度 a は（　　　）と表される。ただし，k は定数である。

①　$a = k\dfrac{m}{F}$　　②　$a = k\dfrac{F}{m}$　　③　$a = kFm$　　④　$a = k\dfrac{1}{mF}$

問３　次の各文中の空欄にあてはまる語句として最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選びなさい。

(1)　物体Ａが物体Ｂに力を及ぼすとき，物体Ｂは物体Ａに（　　　）を及ぼす。

①　同じ向きで少し小さい力　　②　逆向きで少し小さい力

③　同じ向きで同じ大きさの力　　④　逆向きで同じ大きさの力

(2)　(1) を，（　　　）の法則という。

①　慣性　　②　運動　　③　作用・反作用　　④　質量保存

< Note >

第２講　様々な力とそのはたらき

PART1　力１

問１　【※図参照】　問２　【※図参照】

問３　【※図参照】　問４　【※図参照】

PART2　力２

問１　【※図参照】　問２　【※図参照】　問３　【※図参照】

PART3　力のつりあい

問１　3.0 N　問２　$\frac{1}{\sqrt{3}}mg$　問３　$\frac{1}{2}mg$

PART4　運動の３法則

ア：等速度運動　イ：慣性　ウ：力　エ：反比例

オ：物体 B　カ：物体 A　キ：反作用　ク：逆

PART5　運動方程式

問１　5.0 m/s^2　問２　4.9 m/s^2

PART6　静止摩擦力

問１　20 N　問２　50 N

PART7　動摩擦力

問１　4.0 N　問２　16 m/s^2

PART8　その他の力

問１　2.5 Pa　問２　20 %　問３　$\frac{mg}{k}$

第 2 講　PART4　確認問題　解答

問 1　②

解説：
止まっている物体は静止し続け，運動している物体は速度を保って動き続けようとする。この性質を慣性という。

問 2

（1）①

解説：
物体に外から力が加わると，物体には力と同じ向きの加速度が生じる。

（2）②

解説：
物体の加速度の大きさは，物体に加わる力の大きさに比例し，物体の質量に反比例する。

問 3

（1）④

解説：
物体 A が物体 B に力を及ぼすとき，物体 B は物体 A に逆向きで同じ大きさの力を及ぼす。

（2）③

解説：
(1) のように 2 つの物体の間で互いに及ぼす力の一方を作用，他方を反作用といい，このような力がはたらくことを，作用・反作用の法則という。